

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

по дисциплине «Дополнительные главы высшей математики»

Экзаменационный билет будет включать три вопроса:

- детальный вопрос;
- общий вопрос;
- задача.

Часть 1 экзаменационного билета (детальный вопрос):

- система, виды систем в зависимости от вида данных;
- система, виды систем в зависимости от изменений;
- моделирование систем;
- моделирование систем на основе дифференциальных уравнений;
- классификация динамических систем;
- фазовые точки, пространство, портрет;
- фазовый портрет и график решения в MatchCad;
- виды дифференциальных уравнений для моделирования;
- моделирование системы на основе дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- моделирование системы на основе дифференциальных уравнений высших порядков;
- моделирование систем с использованием систем дифференциальных уравнений;
- особые точки системы;
- бифуркация системы;
- устойчивость системы;
- хаос;
- примеры динамических систем;

- общий вид дифференциального уравнения n -го порядка;
- обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в производных;
- решение дифференциального уравнения и интегральная кривая;
- общее и частное решение дифференциального уравнения n -го порядка;

- теорема Коши и ее интерпретация для дифференциального уравнения n -го порядка;
- виды дифференциальных уравнений 1-го порядка и способы их решения;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными переменными;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными;
- однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка приводящиеся к однородным;
- обобщенные однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка;
- линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, решаемые методом Лагранжа;
- численный метод Эйлера при решении дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- численный метод Рунге-Кутты при решении дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- функции `Odesolve` и `Rkfixed` в MathCad для решения дифференциальных уравнений 1-го порядка;
- пример решения дифференциальных уравнений 1-го порядка в MathCad;

- дифференциальные уравнения высших порядков;
- методы решения дифференциальных уравнений высших порядков;
- метод понижения порядка дифференциальных уравнений;
- метод понижения порядка дифференциальных уравнений без искомой функции y ;
- метод понижения порядка дифференциальных уравнений без переменной x ;
- линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и теорема о существовании решения;
- однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков;
- линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и определитель Вронского;
- линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами;
- линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков;
- линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка;

- пример решения дифференциальных уравнений высших порядков в MathCad;
- общий вид систем дифференциальных уравнений;
- каноническая и нормальная системы дифференциальных уравнений;
- решение нормальной системы дифференциальных уравнений;
- задача Коши в системах дифференциальных уравнений;
- общее и частное решение систем дифференциальных уравнений, а также геометрический смысл;
- метод исключения для решения систем дифференциальных уравнений;
- метод интегрируемых комбинаций для решения систем дифференциальных уравнений;
- линейные системы дифференциальных уравнений и их свойства;
- фундаментальная матрица системы дифференциальных уравнений;
- общее решение линейной системы неоднородных дифференциальных уравнений;
- метод Лагранжа для решения линейных однородных систем дифференциальных уравнений;
- метод Эйлера для решения систем дифференциальных уравнений;
- матричный метод решения систем дифференциальных уравнений;
- пример решения систем дифференциальных уравнений высших порядков в MathCad;
- зависимость решения от начальных условий для дифференциального уравнения;
- зависимость решения от начальных условий для системы дифференциальных уравнений;
- локальная теорема существования системы дифференциальных уравнений;
- продолжаемое решение и неограниченно продолженное решение;
- основные понятия и определения устойчивости по Ляпунову для дифференциального уравнения;
- устойчивость по Ляпунову для дифференциального уравнения;
- неустойчивость по Ляпунову и геометрический смысл;
- асимптотическая устойчивость дифференциального уравнения;
- устойчивость по Ляпунову для системы дифференциальных уравнений;
- асимптотическая устойчивость системы дифференциальных уравнений;
- устойчивость автономных систем;
- устойчивость точек покоя;

- простейшие примеры точек покоя;
- свойства устойчивости характеристического уравнения;
- метод функций Ляпунова;
- свойства функций Ляпунова;
- теорема Ляпунова об устойчивости;
- теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости;
- теорема о неустойчивости;
- устойчивость по первому приближению;
- теорема устойчивости по первому приближению;

- автономные дифференциальные уравнения;
- стационарные точки и фазовая прямая;
- убывающая функция и ее примеры;
- виды точек покоя автономного дифференциального уравнения;
- аттрактор;
- репеллер;
- шунт;
- качественно эквивалентные автономные дифференциальные уравнения;
- автономная система дифференциальных уравнений;
- точки покоя системы дифференциальных уравнений;
- классификация точек покоя системы дифференциальных уравнений;
- центр;
- фокус;
- узел;
- седло;
- схема построения фазового портрета;
- особенности построения фазового портрета узла;
- особенности построения фазового портрета седла;
- особенности построения фазового портрета фокуса;
- особенности построения фазового портрета центра;
- пример построения фазового портрета в MathCad;

- самоорганизация;
- динамическая система;
- векторное поле;
- примеры бифуркаций;
- периодический режим, тор и хаос;
- от бифуркации к хаосу;
- сценарии перехода к хаосу;

- осциллятор Дуффинга;
- генератор Ван-Дер-Поля;
- система Лоренца;
- модель хищник-жертва.

Часть 2 экзаменационного билета (общий вопрос):

- введение в дополнительные главы высшей математики;
- дифференциальные уравнения 1-го порядка;
- дифференциальные уравнения высших порядков;
- системы дифференциальных уравнений;
- теория устойчивости;
- точки покоя системы;
- моделирование динамических систем.

Часть 3 экзаменационного билета (задача):

- решение дифференциальных уравнений первого порядка с использованием метода Эйлера k -го порядка;
- решение обобщенных однородных дифференциальных уравнений с использованием метода Рунге-Кутты 4-го порядка;
- решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка с использованием метода Штермера;
- определение точек покоя автономной динамической системы, заданной дифференциальным уравнением;
- определение качественно эквивалентных дифференциальных уравнений динамической системы;
- нахождение точек покоя автономной динамической системы, заданной системой дифференциальных уравнений;
- определение устойчивости автономной динамической системы, заданной системой дифференциальных уравнений, на основе метода функций Ляпунова;
- определение устойчивости автономной динамической системы, заданной системой дифференциальных уравнений, по первому приближению.